

Jährlich werden wenigstens 30 Bogen nebst Beilagen in 24 Nummern ausgegeben. **Bestellungen** nehmen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der Vierteljahrgang kostet 1 fl. 30 fr. C. M., der ganze Jahrgang 6 fl. C. M.

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und portofrei erbeten. Einrückungsgebühr für die gebrochene Petitzeile für einmal 4 kr., für zweimal 6 kr., für dreimal 8 kr. C. M. Adresse: Leinfaltstraße Nr. 72.

Nr. 4.

Wien, im Februar.

1849.

Inhalt: Ueber Electricität und electrische Telegraphie. — Concurss-Rundmachung.

Ueber Electricität und electrische Telegraphie.

E i n l e i t u n g.

Durch die Forschungen vieler ausgezeichneten Physiker hat die electrische Telegraphie eine unbestreitbare Vorzüglichkeit vor allen anderen telegraphischen Einrichtungen erlangt.

Die electrische Telegraphie wird nicht nur längs allen bestehenden Eisenbahnen Anwendung finden, weil man seiner Zeit den geregelten Betrieb einer Eisenbahn ohne Anwendung der Telegraphie für ganz unmöglich halten wird, sondern sie wird auch außer den Eisenbahnlinien eine immer größere Ausdehnung erhalten, alle übrigen optischen Telegraphen verdrängen, ja sie muß, so wie die Postanstalt jetzt, in allen Richtungen dem Publicum wegen Privat-Mittheilungen dienlich werden, zugleich aber auch dem Staate eine nicht unbedeutende Einnahmequelle eröffnen.

Diese der Neuzeit angehörige Erfindung, deren Nutzen und Anwendung so erstaunliche und überraschende Resultate liefert, ist zwar öfters und in mehreren kleinen Heften beschrieben und besprochen worden, allein jeder dieser Autoren hat sich darauf beschränkt, die Art des Telegraphirens und der dazu gehörigen Apparate zu beschreiben und zu zeichnen, und allenfalls die Verschiedenheit derselben und die Materialien, welche zu der electrischen Leitung an dieser oder jener telegraphischen Linie verwendet wurden, zu erwähnen.

Alle diese erschienenen Schriften, Broschüren und Abhandlungen sind im Interesse des großen Lese-Publicums erschienen, indem jeder dieser Verfasser in seinem Programme diese Absicht ausdrückt, und bloß bemüht ist, die mechanische Einrichtung der Apparate, die Manipulation, und die Art der telegraphischen Zeichengebung, die Bildung der Alphabete u. u. darzustellen, somit das Princip der electrischen Telegraphie den Lesern zu veranschaulichen.

Der physikalische und chemische Theil dieser Erfindung wurde höchstens oberflächlich erwähnt, und die Erklärung der Wirkungen, welche der chemische Proceß der galvanischen Batterie an allen Apparaten längs einem selbst 100 Meilen langen Leitungsdrähte in demselben Augenblicke (gleichzeitig) hervorbringt, ganz übergangen.

Warum dieser gewiß interessanteste und vorzüglichste Theil dieser höchst wichtigen Erfindung beinahe sorgfältig ganz mit Stillschweigen übergangen worden ist, dürfte wohl den bisher noch schwankenden Ansichten und Hypothesen zugeschrieben werden, welche Symmer und Du Fay als Vorkämpfer des dualistischen Systems, und die neueren Physiker (mit sehr wenigen Ausnahmen) über das electrische Fluidum aufgestellt haben, welche jedoch gerade an dieser Erfindung (der electrischen Telegraphie) eine vollkommene Widerlegung finden.

Die Erfindung der electrischen Telegraphie ist ein Gemeingut und keineswegs das Eigenthum eines einzelnen Individuums; denn, von

Volta an, haben sehr viele ausgezeichnete Naturforscher die Materialien zu dem Gebäude zugetragen, bis es von Stufe zu Stufe so vollendet hervorging, wie es im gegenwärtigen Augenblicke gemeinnützig da steht, aber ganz gewiß noch Vervollkommnungen erhalten wird. Ich will bloß die Namen jener Männer hier anführen, welchen wir wesentliche Entdeckungen und Verbesserungen in diesem Sinne zu danken haben.

Sammer hat im Jahre 1807 in München zuerst die electrische Telegraphie durch Wasserzersehung in 35 kleinen Gläschen, versucht;

Derstedt machte im Jahre 1819 die Beobachtung, daß die Magnetnadel einer Boussole durch die Einwirkung einer geschlossenen electrischen Kette von ihrer Richtung im magnetischen Meridiane abgelenkt wird;

Schweiger in Halle hat im Jahre 1821 den Multiplikator erfunden, indem er mit einem Leitungsdrähte, durch vielfache Ummwicklung der Nadel die galvanische Kraft potenzirte;

Amper hat im Jahre 1829 die Beobachtungen Derstedts bei einem telegraphischen Apparate mit 30 Leitungsdrähten benützt und verwendet;

Baron Schilling von Canstadt hat im Jahre 1834 die Idee der möglichen Vereinfachung der Telegraphie mit einem Leitungsdrähte aufgefaßt;

Arago hat im Jahre 1822 die wichtige Entdeckung des Electromagnets gemacht, nämlich daß ein, von einem electrischen Schließungsdrähte spiralförmig umwickelter Stahlstab klebend magnetisch wird, während ein eben so umgebener Stab von weichem Eisen es nur momentan (so lange der electrische Strom dauert) bleibt, nach Aufhebung des Letztern aber sogleich seinen Magnetismus verliert;

Morse hat im Jahre 1832 zu New-York die erste Anwendung von Arago's Entdeckung gemacht, und den Druck-Apparat für die electrische Telegraphie construirt;

Faraday entdeckte im Jahre 1831 die Erregung des electrischen Stromes durch Magnetismus;

Gaß und Weber in Göttingen machten 1834 die erste Anwendung der Magneto-electricität bei der Telegraphie;

Steinhil in München hat sich im Jahre 1836 gleichfalls mit der electrischen Telegraphie beschäftigt, und sein Apparat hat die Signale auf Papier verzeichnet;

Wheatstone hat die Geschwindigkeit des electrischen Stromes auf 285,000 engl. (= 60,420 deutsche) Meilen in der Secunde berechnet, und im Jahre 1837 einen aus 5 Leitungsdrähten bestehenden Telegraphen, an der London-Madwall Eisenbahn errichtet;

Davy hat im Jahre 1839 einen electro-magnetischen Uhr-Telegraphen erfunden;

Bain hat im Jahre 1841 in Edinburgh die Entdeckung gemacht, daß für eine geschlossene electrische Kette von großer Ausdehnung die

Erde zur Rückleitung benützt, somit der zweite Draht erspart werden könne; er erfand im Jahre 1843 eine Art Druck-Apparat mit 9 arabischen Lettern, die sich als telegraphische Zeichen auf einem mit Papier überzogenen Cylinder abdrücken; ferner verwendete er an der Glasgow-Edinburgher Bahn im Jahre 1845 einen ganz einfachen Apparat, welcher bei der österreichischen Staats-Telegraphie in Anwendung kam, und seiner Einfachheit wegen sich bisher ganz vorzüglich bewährt hat. Dieser Apparat wird später näher beschrieben werden, hier wird blos bemerkt, daß ihn der ausgezeichnete Chemiker und Supplent am polytechnischen Institute Herr Dr. Waidle zum hierortigen Gebrauche vorschlug, nachdem er Gelegenheit hatte, denselben in Edinburgh in Verwendung zu sehen, und dessen Vorzüglichkeit zu erkennen.

Faraday hat im Jahre 1844 an der Taunus-Eisenbahn einen Zeichen-Apparat angewendet, welcher alle 24 Buchstaben anzeigt, jedoch viel complicirter ist, als der Bain'sche mit blos zwei Zeichen, (nämlich den Abweichungen der Nadel nach rechts und links).

Es sind seither noch mehrere Apparate erschienen, welche aber blos Modificationen eines und desselben Principes sind.

Auch bezüglich der Erzeugung des electrischen Stroms sind außer der bekannten Volta'schen Säule verschiedene Arten von galvanischen Apparaten, welche die eigentliche Betriebskraft der electrischen Telegraphie ausmachen, in Anwendung gekommen.

Die bekanntesten sind die nachstehenden und zwar:

- a) Die Daniell'sche constante Zink-Kupfer-Batterie (1834);
- b) die Bunsen'sche constante Zink-Kohlen-Batterie (1840);
- c) die Grove'sche constante Zink-Platin-Batterie (1838), und
- d) die Smee'sche constante Zink-Silber-Batterie (1841).

Letztere ist gleichfalls bei der österreichischen Staats-Telegraphie im Gebrauche, und wird näher beschrieben werden.

Alle diese genannten ausgezeichneten Naturforscher haben sich durch ihre Erfindungen, Wahrnehmungen und angestellten Versuche um diese so äußerst werthvolle und gemeinnützige Erfindung im höchsten Grade verdient gemacht, allein alle haben sich mit den erlangten Resultaten ihrer Forschungen und Experimente begnügt, und so das Gebiet der Chemie und Experimental-Physik bedeutend erweitert, ohne jedoch die Ursachen der erlangten Erscheinungen überzeugend darstellen und erklären zu können.

So haben Derstedt rücksichtlich der Ablenkung der Magnetnadel und Arago rücksichtlich der Verwandlung des Eisens durch die Multiplication des electrischen Schließungsdrahtes in einen konstanten oder momentanen Magnet, gewiß die wichtigsten Erfindungen gemacht, und sich hierdurch das größte Verdienst um die Wissenschaften erworben, allein ersterer konnte sich selbst keine Rechenschaft darüber geben, warum die Magnetnadel, wenn sich der electrische Draht über der im magnetischen Meridian stehenden, dem Zinkpole zugewendeten Magnetnadel, befindet, mit ihrer Süd- oder magnetischen Spitze in horizontaler Richtung nach rechts, in verticaler Richtung aber nach aufwärts, hingegen wenn derselbe Draht unter der Nadel sich befindet, horizontal nach links, und vertical nach abwärts abweicht, und warum ähnliche, den ebenbeschriebenen gerade entgegengesetzte Beobachtungen gemacht werden, wenn die Pole verkehrt werden?

Eben so wenig hat Arago das gewonnene Resultat der Verwandlung des Eisens in Magnet durch irgend eine Hypothese zu erklären versucht.

Da aber das ganze Gebäude der electrischen Telegraphie auf diesen wesentlichsten Entdeckungen beruht, so werde ich in dieser Abhandlung, — abweichend von den bisher erschienenen Schriften, welche sich mehr auf die Beschreibung der Apparate und die Verbreitung der allgemeinen Begriffe von den verschiedenen Arten der Telegraphie beschränken, — eine mehr theoretische Erklärung dieses neuen Zweiges des technischen Wissens zu geben bemüht sein, und mich blos mit der Beschrei-

bung jener telegraphischen Apparate beschäftigen, welche hierlands in Anwendung sind, und dem Zwecke vollkommen entsprechen, weil die übrigen, wie oben erwähnt, schon in vielen Schriften beschrieben zu finden sind, und der Zweck dieses Aufsatzes hauptsächlich dahin gerichtet ist, folgende noch von keinem Physiker überzeugend begründete Hypothesen und electrische Erscheinungen unwiderleglich darzustellen und vollkommen verständlich zu erklären, und zwar:

a) die über die Natur der Electricität bisher aufgestellte dualistische Hypothese, mittelst welcher eine Erklärung der electromagnetischen Telegraphie (wenn man sich nicht mit unerklärten Erscheinungen, die unsere Sinne wahrnehmen, ohne die Ursachen zu kennen und einzusehen, begnügen will) nicht möglich ist, als unhaltbar darzustellen;

b) den Beweis herzustellen, daß in der Natur nur eine electrische Materie vorhanden ist;

c) die Art und Weise, wie der electrische Strom die horizontale und verticale Abweichung der Magnetnadel bewirkt, nachzuweisen;

d) die Ursachen darzuthun, und überzeugend zu erklären, warum Eisen durch spiralförmig umwundene electrische Drähte in Magnet verwandelt wird, und warum z. B. der + oder der — magnetische Pol an dem, dem Kupferpole der Batterie zu- oder abgewendeten Ende des Eisenstabes erzeugt wird, je nachdem man den electrischen Leitungsdraht nach der rechten oder linken Spirale um denselben wickelt;

e) die Wirkungen des galvanischen Stroms in Anwendung auf die electromagnetische Telegraphie, überhaupt die Functionen der Telegraphie zu erklären;

f) Nachzuweisen, daß aus den galvanischen Batterien, wenn gleich, das Zinkmetall das electrische Fluidum erzeugt, der Strom in der electrischen Kette nicht vom Zinkpole, sondern vom Kupferpole ausströmet, u. s. w.

Ich übergehe nun zur Begründung obiger Annahmen, indem ich den Beweis, daß in der Natur nur ein electrisches Fluidum vorhanden ist, voraus sende, und dann die Erklärung der Telegraphie folgen lasse.

A n s i c h t

über das Wesen der Electricität und Beweis, daß in der Natur nur eine electrische Materie vorhanden ist.

A. Reibungs-Electricität.

§. 1. Alle electrischen Erscheinungen und Wirkungen berechtigen uns die electrische Materie (man mag sie nun, wie Euler, Aether oder Electricität nennen), als eine in dem Weltall allgemein, oft ungleich verbreitete, äußerst subtile elastische Flüssigkeit anzunehmen, welche je höher desto reiner, über der Erdatmosphäre aber am reinsten, folglich in ihrer größten elastischen Spannung vorkommt; in allen Körpern aber nach ihrer Capacität oder Leitungsfähigkeit bald in größerer bald in kleinerer Menge vertheilt ist, jedoch wie jede Flüssigkeit nach dem Gesetze der Schwere (wiewohl sie bis jetzt nicht wägbare dargestellt ist) das Bestreben hat, sich überall schnell ins Gleichgewicht zu setzen. In letzterem Zustande kann sie als im natürlichen (im gebundenen) Zustande angesehen werden, wogegen bei jeder Störung ihres Gleichgewichtes ein electrischer Zustand sich zu erkennen gibt.

Dieser kann aber durch Reibung, Druck, Erwärmung u. oder durch chemische Einwirkungen erregt, d. h. die natürliche Spannung der electrischen Materie vermehrt oder vermindert werden.

§. 2. Wird also der natürliche Zustand der Electricität in einen Körper nach seiner Beschaffenheit durch obige Mittel zu einer höheren oder niedrigeren Spannung gebracht, so wird dieselbe im 1. Falle + electrisch ausströmen und in andere ihn berührende Körper überfließen, oder im 2. Falle, aus den berührenden in natürlichem electrischen

Zustande sich befindlichen Körpern in jenen durch erwähnte Mittel der Reibung u. auf eine niedrigere electricische Spannung herabgebrachten (— electricischen) Körper einströmen.

Es hat also der + electricische Körper ein Uebermaß erhalten, dagegen der — electricische einen Mangel an Electricität erlitten.

§. 3. Die bisherige Wahrnehmung, daß die positive Electricität an stumpferen Spitzen in langen röhlich blauen Lichtbüscheln in die Luft ausströmet, dagegen die negative Electricität an solchen Spitzen nur einen leuchtenden Punkt zeigt, woraus man bisher gleichfalls zwei verschiedene Electricitäten nachweisen wollte, spricht sich schon an sich für einerlei electricische Materie aus, denn bei erfolgter Anhäufung von Electricität in einem guten Leiter A wird die Electricität immer an dem entferntesten Punkte (weil sie den Leiter nur gezwungener Weise durch übergroße Spannung verläßt) ausströmen, daher an der stumpfen Spitze a sich ansammeln, und von da in divergirenden Strahlen in die freie Luft (als schlechten Leiter) ausstrahlen, wie in Fig. 1 bildlich dargestellt ist *).

Fig. 1.

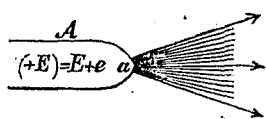


Fig. 2.

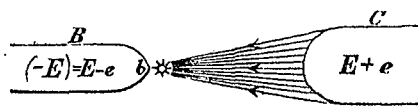


Fig. 3.



Wenn hingegen (Fig. 2) in einem derlei Körper B Mangel an electricischer Spannung durch mechanische oder chemische Mittel erzeugt wurde und demselben andere leitende Körper C im natürlichen electricischen Zustande oder gar mit einer größeren electricischen Spannung in die Nähe gebracht werden, so wird durch das Streben der Gleichgewichtsherstellung in den electricischen Spannungen beider Körper B und C von C aus die Ausströmung wie oben bei A erfolgen, das electricische Fluidum sucht den nächsten Punkt b des Mangelleidenden (— electricischen) Körpers B auf dem kürzesten Wege zu erreichen, und da alle Strahlen der äußersten Oberfläche des Körpers C convergirend in dem Punkte b sich vereinen, so erscheint hier der leuchtende Punkt.

Man sieht hier also die Wirkungen einer und derselben Materie, nur in verschieden elastischem Zustande und entgegengesetzter Richtung ihrer Bewegung, welche man bisher durch zwei Materien (+ und — Electricität) zu erklären suchte.

§. 4. Da die Capacität der Naturkörper für die Aufnahme der electricischen Materie sehr verschieden ist, so sind dieselben in gute Leiter, Halbleiter und Nichtleiter eingetheilt worden. Erstere empfangen die electricische Materie sehr leicht, auch bloß durch die leiseste Berührung, und theilen sie andern guten Leitern eben so schnell mit, letztere erhalten sie viel schwerer, behalten sie aber dafür viel länger als die ersteren.

Zu den ersteren gehören alle Metalle, dann Flüssigkeiten, Dämpfe und alle bis zum Glühen erhitzte Körper.

Zu den letzteren gehören alle Gläser, glasartigen Steine, Wachs, Schwefel, Harz, Schellack, Phosphor, Seide, thierische Haare, Ragen-

felle, Fuchsschwänze, durchsichtige Edelsteine, trockenes Holz und Luft, Dehle, Tack u. und unter diesen sind Glas und Harz die bemerkenswertheften, die man zu Experimenten anwendete; daher du Fay, der an beiden eine wesentliche Verschiedenheit in den Wirkungen der electricischen Erscheinungen wahrnahm, eine Glas- (+) und eine Harz-Electricität (—) angenommen hat.

§. 5. Es wird daher der Unterschied der Eigenschaften dieser beiden Nichtleiter, vorerst genauer auseinander gesetzt, und zwar:

Glas als Nichtleiter besitzt die Eigenschaft, daß es bei der Erregung des electricischen Fluidums durch Reiben, an der Stelle, welche gerieben wird, eine bedeutende Menge von Electricität aufnimmt, und sie vermöge seiner dichteren Poren (seiner Eigenschaft als schlechter Leiter) durch längere Zeit festhält, dagegen das Reibzeug durch diese Operation eben so viel an electricischer Spannung verliert, wenn es nicht mit der Erde verbunden ist, woher es einen hinlänglichen Ersatz erhielt. Nur in letzterem Falle kann das Glas mit einem bedeutenden Quantum an Electricität übersättigt werden, was die Dualisten für positive Electricität erklären.

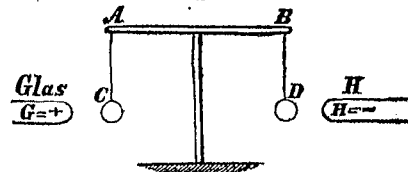
Harz als Nichtleiter besitzt die entgegengesetzte Eigenschaft, indem es bei der Reibungs-Operation vermöge seiner weiteren Poren ein bedeutendes Quantum seiner Electricität an das Reibzeug abgibt, wodurch, wenn letzteres mit der Erde in Verbindung steht, in dem Harze ein bedeutender Mangel an Electricität entstehen kann, was den negativen electricischen Zustand vorstellt.

Aus diesen bei electricischen Experimenten zum Vorschein gekommenen entgegengesetzten Wirkungen entstand das dualistische System, welches zwei electricische Materien voraussetzt, nämlich eine positive und eine negative Electricität.

§. 6. Vorzüglich diente den Dualisten folgendes Experiment zur dießfälligen Beweisführung.

Wenn an einem horizontalen Stabe AB (Fig. 4.) zwei Stücker

Fig. 4.



Goldpapier, oder Holunderkugeln an seidenen Fäden AC und BD aufgehängt werden, und man eine geriebene Glasröhre dem Kugeln C, und eine geriebene Siegellackstange dem Kugeln D nähert, so werden die Kugeln sowohl vom Glase als vom Harze zuerst angezogen, und gleich darauf abgestoßen.

Es bringt also G gegen C, so wie H gegen D ganz dieselbe Wirkung hervor.

Nähert man aber hierauf die Glasröhre G dem Kugeln D, und das Harz H dem Kugeln C, so wird eine ganz andere Wirkung sichtbar, indem wieder D von G, und C von H angezogen wird, und zwar in gleichem Grade wie früher C von G, und D von H abgestoßen wurde *).

I. Erklärung.

Die Dualisten schließen aus Nach meinen unitarischen Experimenten, da man also sehen Ansichten wird, wie oben an diesen zwei Nichtleitern (Glas gezeigt wurde, die geriebene Glas- und Harz) wahrgenommen, daß, röhre, deren natürliche electricische wenn beide durch Reiben electricisch Spannung = E einen Ueberschuß gemacht sind, sie an verschiedenen an E erhalten, deren Zustand mit

*) Daß die Ausstrahlung der Reibungs-Electricität eben so wie jene der galvanischen nicht in geraden Strahlen (nach den obigen Zeichnungen) sondern in spiraler Form von der rechten zur linken Statt findet, wird hier nebenbei bemerkt, weil hierüber bei der galvanischen Electricität ausführlicher gesprochen werden wird, und läßt sich auch durch Experimente beweisen, wie zum Beispiel an der Gestalt eines großen electricischen Funkens, wie er am Conductor der Electrifer-Maschine am polytechnischen Institute zu Wien im Finstern beobachtet werden kann, welcher diese Form äußert (Fig. 3).

*) Um die überzeugende Erklärungsweise nach dem unitarischen System darzubieten, werden die Erklärungen der Experimente nach den beiden (dualistischen und unitarischen) Systemen nebeneinander gestellt.

Körpern ähnliche Erscheinungen $E + e$ ausgedrückt werden kann; hervorbringen; auf einen und eben denselben Körper aber ganz entgegengesetzte Wirkungen äußern, folglich die Electricität der Glasröhre, und jene des Siegellacks unmöglich von einerlei Art sein können. Diese Wirkung sei deutlich zu erkennen, aber nicht so vollkommen zu erklären.

ebenso wird die Siegellackstange durch Reibung an electrischer Spannung verlieren und ihr electrischer Zustand durch $E - e$ dargestellt werden können. (Fig. 5.)

Die beiden Kugeln C und D haben ihre natürliche electrische Spannung $= E$.

Bringt man nun die Glasröhre G mit ihrer Spannung $E + e$ in die Nähe von $C = E$, so wird das normale Bestreben zur Herstellung des Gleichgewichtes das leichtere bewegliche Kugelnchen veranlassen, sich G zu nähern und durch Berührung den electrischen Zustand zwischen G und C auszugleichen. Es wird demnach G und C nach der erfolgten Berührung in einen electrischen Zustand übergehen, der $= E + \frac{e}{2}$.

Auf dieselbe Art wird, wenn das Harz ($E - e$) dem Kugelnchen $D = E$ genähert wird, die Ausgleichung der electrischen Spannungen durch Annäherung und Berührung zwischen H und D erfolgen müssen, und beider Körper electrische Spannung wird nach erfolgter Berührung sein: $H = E - \frac{e}{2}$ und

$$D = E - \frac{e}{2}.$$

Da auf diese Art G und C mit $E + \frac{e}{2}$ und H und D mit $E - \frac{e}{2}$ electrisch geworden sind, somit erstere mit Electricität übersättigt, letztere aber daran Mangel leiden, so werden G und C, so wie H und D, erstere ihren Ueberschuß an die sie umgebende Luft abzugeben, letztere aber ihren Mangel gleichfalls aus der sie umgebenden Luft zu ersetzen das Bestreben haben, da G und C jedes für sich eine electrische Atmosphäre bildet, folglich in ihrer nächsten Nähe ihren Ueberschuß nicht abgeben können, daher der beweglichere und leichtere Körper C sich abstoßen wird, um in eine natürlich electrische Atmosphäre zu kommen.

Auf ähnliche Art werden die an electrischer Spannung Mangel leidenden Körper H und D, diesen aus der natürlichen electrischen Luft zu ersetzen streben, daher, da sie dies in ihrer nächsten Nähe nicht können,

sich gleichfalls abstoßen, und den Erfas in der entfernteren atmosphärischen Luft suchen.

Fig. 5.

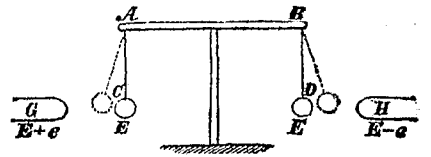
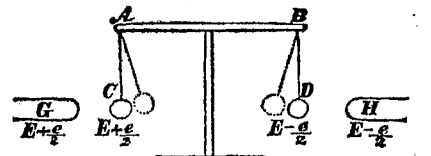


Fig. 6.

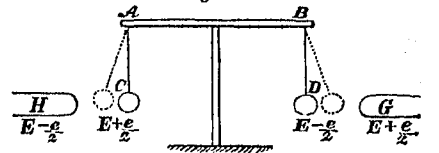


Die Fig. 5 zeigt den Zustand vor, und Fig. 6 jenen nach erfolgter Berührung, welcher eine geraume Zeit anhält.

Wechselt man aber die beiden Nichtleiter G und H und bringt sie in ihrem electrischen Zustande $G = E + \frac{e}{2}$ in die Nähe von $D = E - \frac{e}{2}$ eben so $H = E - \frac{e}{2}$

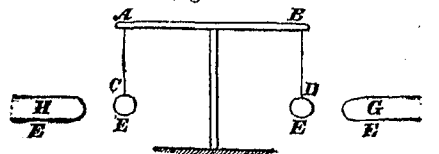
in die Nähe von $C = E + \frac{e}{2}$, so erfolgt alsbald durch das Bestreben des herzustellen Gleichgewichtes in den Spannungen eine Anziehung zwischen G und D, so wie auch zwischen H und C, und zwar in eben dem Grade, wie sie sich in ihrer vorigen Verbindung abgestoßen haben. Diesen Zustand zeigt Fig. 7.

Fig. 7.



Nach erfolgter Berührung, wo durch wechselseitig $+\frac{e}{2}$ und $-\frac{e}{2}$ sich aufgehoben haben, muß in allen 4 Körpern die normale electrische Spannung $= E$ eintreten, und (wie Fig. 8) wird kein Körper eine Spur von Electricität mehr zeigen.

Fig. 8.



Diese Erklärungsweise ist so anschaulich und begreiflich, daß dadurch die dualistische Ansicht, als würde die positive Electricität durch

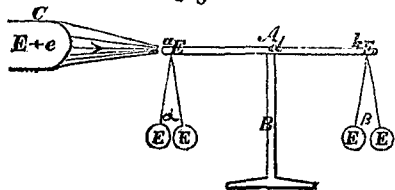
die negative, oder vielmehr die eine Art von Electricität durch die andere vernichtet, ihre vollkommene Widerlegung findet, und den Zeichen $+$ und $-$ bloß ihre algebraische Geltung gegeben zu werden braucht, um das richtige System zu erkennen.

§. 7. Wir übergehen nun zu den Erklärungen noch anderer physikalischen Experimente, aus welchen man bisher hauptsächlich die Verschiedenheit zweier electrischer Materien zu beweisen vermeinte, und zwar

- a) Des Experiments über electrische Erscheinungen durch Vertheilung mittelst kleiner Conductors.
- b) Des Versuchs mit zusammengefügten Metall-Cylindern, welche beide Electricitäten getrennt darstellen, endlich
- c) der Erscheinungen an dem Electrophor, der Leidnerflasche etc.

II. Erklärung über electrische Vertheilung.

§. 8. Das Experiment über electrische Vertheilung wird gewöhnlich (Fig. 9) mit einem cylindrischen Metallrohr oder einem kleinen Conductor A, welcher auf einem Isolator B steht, angestellt. An ihm hängen



paarweise an leinenen Fäden Holundermarktkugeln, die sich berühren. Bringt man das Ende a dieses Leiters in die Nähe eines positiv-electrischen Körpers C, so ergeben sich folgende Erscheinungen.

Erscheinungen.

- 1) Die Kugeln werden divergiren; ein Zeichen, daß der Leiter electrifizirt ist.
- 2) Die Divergenz der Kugeln ist an den Enden a und b am stärksten, in der Mitte d am schwächsten, und es findet sich eine Stelle, wo gar kein Auseinandertreten der Kugeln sich zeigt.
- 3) An dem Ende a zeigt sich $-$, bei b aber $+$ Electricität.
- 4) Berührt man b mit einem leitenden Körper, während a sich in der Atmosphäre des $E + e$ electrischen Körpers C befindet, so erscheinen Funken an b, und der Cylinder verliert sogar an dieser Stelle seine Electricität.
- 5) Nimmt man nach der Berührung den Körper ab aus dem Wirkungskreise des electrischen Körpers C, so zeigt er durchaus $-E$.
- 6) Die Erscheinungen lassen sich so oft man will wiederholen, ohne daß dadurch der electrische Körper C etwas von seiner Electricität verliert, auch ab gibt stets dieselben Erscheinungen, so lange C genug Electricität besitzt.
- 7) Zieht man a b ohne es berührt zu haben zurück, so hört alle Divergenz der Kugeln auf.

Folgerungen

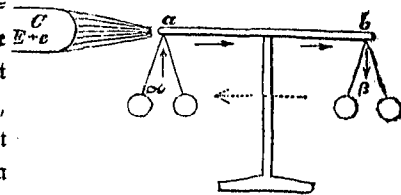
der Dualisten.

nach unitarischen Ansichten.

Jeder Körper ist an sich von Electricität durchdrungen und enthält sowohl $+$ Electricität als $-$ Electricität. Diese beiden Electricitäten zerstören sich vereinigt nicht, sondern geben nur den neutral-electrischen Zustand eines Körpers. Diese 7 Erscheinungen können auf folgende Weise erklärt werden. Voraus muß die Ansicht über die Vertheilung der Electricität ausgesprochen werden, und zwar: Wird ein guter Leiter ab in die Nähe eines mit Electricität

pers. Nach Einwirkung eines anderen positiv oder negativ electrischen Körpers wird die eine oder die andere Electricität thätig, stößt die gleichnamige zurück, zieht die ungleichnamige an. Es entsteht daher bei dem nahen Punkte a (da C positiv electrisch ist) die entgegengesetzte ($-$) Electricität, über diesen Punkt hinaus aber $+$ E. Durch Berührung des Punktes b von einem Leiter wurde das $+$ E verloren, es blieb also $-E$ für den ganzen Cylinder; dieses aber ist nicht frei, und kann, in so lange die Röhre a b dem Körper C nahe bleibt, wegen des nachbarlichen $+$ E desselben, sich nicht wirklich erweisen. Doch sobald a b entfernt wird, erhält das $-E$ Wirkksamkeit, und verbreitet sich über den ganzen Cylinder.

Fig. 10.



überladenen Körpers, eines Conductors C gebracht, so überströmt (wie in §. 3. gezeigt wurde) das electrische Fluidum aus dem $E + e$ electrischen Körper C zu der natürlich electrischen Röhre ab, und wenn die electrische Spannung des Körpers C groß genug ist, so wird sich ein Lichtpunkt bei a zu erkennen geben.

Wenn auch die Röhre, so lange sie nicht mit dem Conductor in Contact kommt, keine gleiche electrische Spannung erhalten kann, so wird sie, als guter Leiter, die electrische Atmosphäre ihrer ganzen Länge nach selbst fortleiten, und zwar von a nach b, und alle mit der Röhre in Verbindung stehenden Gegenstände electrisch influenziren. Demnach werden

ad 1. Die an beiden Enden hängenden Kugelpaare, wie in §. 6 nachgewiesen wurde, divergiren, weil ihr natürlicher electrischer Zustand gestört ist, und sie das Gleichgewicht herzustellen das Bestreben äußern.

ad 2. Der electrisch-atmosphärische Strom, von C ausgehend, erzeugt eine gleiche Strömung in der Metallröhre ab und da die Kugelpaare bei α und β in leitender Verbindung sind, auch in diesen; man kann also diesen Apparat sammt den angehängten Kugeln ($\alpha\beta$) als eine unvollkommene electrische Kette ansehen, deren Schließung die Luftschicht $\alpha\beta$ verhindert; in welcher aber die electrische Bewegung in der Richtung von a b β durch die electrische Atmosphäre des Conductors C hervorgebracht wird, und daher auch die Bewegung der Electricität in dem anderen Theile dieser unvollkommenen Kette, nämlich von α nach a veranlaßt; letztere wird so zu sagen in der Richtung $\alpha a b \beta$ mit fortgerissen. Hierdurch entsteht an den Kugeln bei α ein Mangel, und bei β ein Ueberschuß an Electricität, daher an den beiden Endpunkten die stärkste Divergenz der Kugeln, bei α durch

Auffangen der Electricität aus der Luft, bei β aber durch Ausströmen in die Luft, wahrgenommen wird.

ad 3. Später wird bei der galvanischen Electricität die nähere Nachweisung folgen, daß nur die Richtung des Stromes die Unterschiede in den Wirkungen der Electricität, welche die Dualisten mit $+$ und $-$ als zweierlei electriche Materien (positive und negative Materien) bezeichnen, hervorbringen; daher auch hiedurch die $-$ Electricität bei a und $+$ Electricität bei b ihre Erklärung findet.

ad 4. Wird das Ende b von einem Leiter berührt, so findet eine augenblickliche Ableitung des $+$ electricchen Zustandes durch Ueberspringen eines sichtbaren Funkens Statt, und b verliert seinen Ueberschuß an Electricität.

ad 5. Wird nach dieser Berührung die Röhre $a b$ aus dem electricchen Wirkungskreise des Conductors C gebracht, so zeigt sie, weil ihr der größte Theil der am Endpuncte b angesammelten in Bewegung gewesen, durch die electriche Atmosphäre des letzteren erregten Electricität durch Berührung entzogen wurde, einen relativ negativen electricchen Zustand; weil die Ausgleichung des electricchen Zustandes zwischen der Röhre ab und dem berührenden Leiter unter dem Einflusse der dem Conductor angehörigen über ab blos vertheilten electricchen Atmosphäre geschah, welche ihr bei ihrer nachherigen Entfernung entzogen ist, folglich die Röhre mehr, als ihr eigenthümlich zukam, an den Berührungsleiter abgegeben hat, und nun einen relativen Mangel an Electricität äußert; ferner weil sie auf einmal aus einer vollkommen electricchen Umgebung in jene der gewöhnlichen nicht electricchen Atmosphäre versetzt wurde, daher das Bestreben äußert, durch Anziehen der Electricität aus der Luft einen Ersatz für die frühere Atmosphäre zu erlangen.

ad 6. So lange keine unmittelbare Berührung zwischen $a b$ und C statt gefunden und blos die Ausströmung der Electricität zur Erregung derselben in anderen Körpern (Vertheilung) benützt wird, können

diese Versuche so oft man will, wiederholt werden. Endlich

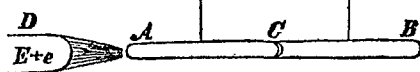
ad 7. Wird jeder Einfluß der electricchen Vertheilung und jede damit verbundene Wirkung sogleich aufhören, wenn die Röhre $a b$, ohne berührt worden zu sein, aus der electricchen Atmosphäre des Körpers C gezogen wird, was an sich klar ist.

III. Erklärung

des Versuches mit zusammengefügten Metallcylindern, welche die beiden positiven und negativen Electricitäten getrennt darstellen.

§. 9. Wenn 2 genau zu einander passende Metallcylinder an isolirenden Füßen so aufgehängt werden, daß sie einander berührend einen einzigen Cylinder, wie Fig. 11 zeigt, bilden,

Fig. 11.



wenn ferner dem Ende A , wie beim vorhergehenden Experimente, ein positiv-electrischer Körper D in die Nähe gebracht wird, ohne sich zu berühren, und dann das Stück CB von AC abgezogen wird, so wird gefunden, daß, so lange der electriche Körper D nahe bleibt, AC negativ-, dagegen CB positiv-electrisch ist. Entfernt man D und bringt CB wieder an AC , so tritt der neutrale electriche Zustand wieder ein.

Nach dualistischer Ansicht wird kann die Erklärungsweise des vorhergehenden Experiments über die hierdurch bewiesen, daß das $+$ E des Körpers D das $+$ E des vereinigen Cylinders AB von A nach B Ausströmung der angehäuften abstoßt und sich mit dem $-$ E bei A verbindet, weil nach der Trennung AC negativ und CB positiv electricch gefunden wird.

Nach dem unitarischen Systeme kann die Erklärungsweise des vorhergehenden Experiments über die hierdurch bewiesen, daß das $+$ E des Körpers D das $+$ E des vereinigen Cylinders AB von A nach B Ausströmung der angehäuften abstoßt und sich mit dem $-$ E bei A verbindet, weil nach der Trennung AC negativ und CB positiv electricch gefunden wird.

IV. Erklärungen

der an dem Electrophor hervorgerufenen Erscheinungen.

§. 10. Wenn ein Harzkuchen durch Reiben oder Peitschen mit einem Katzenfelle oder Fuchsschwanz electricch gemacht wird, so behält er die Electricität lange Zeit, besonders wenn die Form nicht isolirt, sondern mit der Erde in Verbindung ist; dann können folgende Erscheinungen hervorgerufen werden und zwar:

Erscheinungen.

1. Wird der isolirt hängende Deckel auf den Kuchen gesetzt, so zeigt er dieselbe Electricität des Kuchens, hebt man ihn ohne ihn zu berühren in die Höhe (außer die electriche Atmosphäre), so zeigt er keine Electricität.

2. Bringt man den Deckel auf den Harzkuchen und berührt ihn nun, so erhält man einen kleinen aber durchgreifenden Funken, und er

verliert alle Electricität, so lange er auf dem Kuchen liegt. Erhebt man ihn über die Atmosphäre des Kochens und berührt ihn dann wieder, so erhält man abermal einen Funken.

3. Ist der Electrophor nicht isolirt, und wird der Deckel auf den Harzkuchen gebracht, und derselbe mit dem einen, die Form aber mit dem andern Finger berührt, so erhält man bei starker Electricität einen erschütternden Schlag wie aus der geladenen Flasche.

4. Das bei 2 und 3 beschriebene Verfahren läßt sich so oft als man will wiederholen und der Erfolg ist immer der nämliche, ohne daß der Kuchen etwas Merkwürdiges von seiner Electricität verliert, welcher Zustand oft Monate lang andauert.

5. Wenn mit dem auf dem Kuchen gesetzten Deckel ein Electrometer in leitende Verbindung gesetzt wird, so zeigt dieser — Electricität, wenn der Kuchen — Electricität hatte, also beständig die gleichnamige Electricität des Kochens.

6. Wenn der auf dem Kuchen berührte Deckel außer die Atmosphäre des Kochens gebracht wird, so zeigt er alsdann $+E$, wenn der Kuchen — E hatte, also immer die entgegengesetzte Electricität des Kochens.

7. Wird die Basis isolirt, so erhält man bei Berührung des Deckels einen stechenden Funken, wenn er auf den Kuchen gelegt worden ist; jedoch ist dieser Funke nicht so stark, als er wäre, wenn die Basis nicht isolirt ist. Berührt man dagegen den Deckel und die Form zugleich, so bekommt man ebenfalls, wie bei der nicht isolirten Basis, einen Erschütterungsfunken.

8. Wenn nach der ersten Berührung (im isolirten Zustande) der Deckel in die Höhe gehoben wird, so zeigt nicht allein dieser, sondern auch die Form Electricität, und zwar der Deckel $+$ und die Form $-E$, wenn der Kuchen — E hatte, da allemal der Deckel die entgegengesetzte, die Form aber die gleiche Electricität des Kochens zeigt.

9. Wenn der in der Höhe berührte Deckel zum 2. Male auf den Kuchen gesetzt wird, nachdem man das 1. Mal die Form und Deckel zugleich berührt hatte, so bekommt man bei der 2. ähnlichen Berührung einen schwachen Erschütterungsfunken oder auch gar keinen.

10. Wenn der Deckel nach gehöriger Berührung auf dem Kuchen in die Höhe gehoben, und nun ohne ihn zu berühren zum andern Male nieder gelassen wird, so sind in allen Fällen Form und Deckel ganz unthätig, und zeigen kein Merkmal einer Electricität.

Hierüber folgen nun die Erklärungen der Erscheinungen, und zwar:

nach dem dualistischen System.	nach dem unitarischen System.
--------------------------------	-------------------------------

Wird der Harzkuchen gerieben oder gepeitscht, so wird sein natürliches $-E$ auf der Oberfläche frei, und er zeigt auch $-E$.

Wird der Harzkuchen gerieben oder gepeitscht, so verliert er einen Theil der Electricität an der Oberfläche, und sein electrischer Zustand wird $E - e$. Diesen auf mechanischem Wege durch Reibung erlittenen Verlust strebt zwar der Kuchen aus der nächsten Umgebung zu ersetzen, was aber vermöge seiner Capacität als Nichtleiter sehr lange dauert, bevor er den Ersatz für den erlittenen Verlust erlangt.

1. Erscheinung.

Setzt man den Deckel auf diesen mit $-E$ electrifirten Kuchen, so stoßt Deckel als guter Leiter, so dieses $-E$ das $-E$ des Deckels lange er sich in der electrischen nach der obern Seite desselben fort Atmosphäre des Kochens oder auf

und zieht dagegen $+E$ an und bindet selbiges. Hebt man den Deckel, ohne ihn zu berühren, wieder von dem Kuchen weg, so verbindet sich das zurückgetretene $-E$ mit dem $+E$), und es entsteht wieder das vorige Gleichgewicht und es kann daher der Deckel keine Electricität zeigen.

demselben befindet, einen gleichen electrischen Zustand, wie der Kuchen, äußern, welcher letztere das Bestreben hat, seinen erlittenen Mangel an E von dem Deckel zu erlangen, indem letzterer auch wirklich einen Theil seiner Electricität abgibt, der an die Oberfläche des Kochens tritt, daher der electrische Zustand des Deckels $E - e$ sein wird.

Wenn der Deckel, ohne berührt worden zu sein, aufgehoben wird, so ersetzt sich der gutleitende Deckel seinen geringen Verlust $= e$ schnell aus der ihn umgebenden Luft, worauf er keine weitere Electricität zeigt.

2. Erscheinung.

Wird aber der auf dem Kuchen liegende Deckel berührt, so sättigt sich das zurückstoßende $-E$ mit dem $+E$ des Fingers und es entsteht ein Funke; worauf $+E - E = 0$ wird, das heißt, der Deckel zeigt nun, so lange er auf dem Kuchen liegen bleibt, keine Electricität; hebt man den Deckel auf und bringt ihn außer den Wirkungskreis des Kochens, so wird sein von dem $-E$ des Kochens gebundenes $+E$ frei und gibt daher bei der Berührung des Fingers einen Funken, indem er sich mit dem $-E$ des Fingers sättiget.

Wird aber der auf dem Kuchen liegende Deckel berührt, so wird aus dem Finger mittelst Funken der Abgang der Electricität, welchen der Deckel erlitten, überströmen, d. h. der electrische Zustand der Harzkuchen-Oberfläche und des darauf liegenden Deckels wird sich mit jenem des Fingers (Körpers) ausgleichen; daher wird der Deckel, so lange er auf dem Kuchen liegt, keine Electricität zeigen, denn er hat, wenn der Mensch bei der Berührung nicht isolirt stand, der Electrophor mag noch so groß gewesen sein, seinen Mangel an Electricität aus der Erde vollkommen ersetzt erhalten, und sein electrischer Zustand ist nach der Berührung $= E$.

Da Kuchen und Deckel in Berührung als ein, aus einem guten und schlechten Leiter bestehender Körper angesehen werden müssen, und der electrische Zustand beider mit jenem des nicht isolirten Körpers sich in's Gleichgewicht gesetzt hat, so ist, da der Kuchen als schlechter Leiter seinen electrischen Zustand $E - e$ lange behält, der Zustand des Deckels nothwendiger Weise $= E + e$ geworden, damit der Zustand beider $= E$, gleich jenem des Körpers werden konnte. Da auf diese Art der Deckel mit $E + e$ Electricität überladen ist, so ist es erklärlich, warum er nach der Berührung am Kuchen keine, wenn er aber aufgehoben wird, wieder Electricität und zwar die entgegen-

*) Mit welchem $+E$?, wenn der Kuchen selbst gebunden hat, das er doch behält, weil sein electrischer Zustand erst nach und nach abnimmt?

Obgleich bei wie 1 der Deckel als guter Leiter seinen geringen — electrischen Zustand = e aus der Luft leicht und schnell ersetzen kann, so behält er in diesem Falle als guter Leiter seinen + electrischen Zustand = $+e$ länger, weil er von einem schlechten Leiter umgeben ist, (nämlich der Luft) die nicht so begierig, wie der Deckel im vorigen Falle, die größere Quantität der Electricität aufnehmen kann.

Von neuem Wird der Deckel von neuem auf
 bracht, so den Kuchen gebracht, so wird der
 desselben Deckel abermals, weil ersterer seiner
 s — E Electricität durch Peitschen bleibend
 s Deckels beraubt wurde, einen Theil e seiner
 nun aber Electricität verlieren, indem er e an
 icht mehr die Oberfläche des Harkuchens ab-
 an die gibt. Berührt man nun die mit
 s zurück der Erde in Verbindung stehende
 her stößt Form, deren Zustand = E ist und
 + E der den Deckel, dessen Zustand =
 er Deckel E — e ist, zugleich, so erlangt letz-
 rührt, so terer mittelst des erschütternden
 und das Schlages durch den Körper den
 der über, Ersatz an Electricität, indem nun
 un einen der Zustand des Kuchens und des
 Deckels zusammen = E wird.

Die gleichen Erscheinungen erfolgen auch bei der Leidnerflasche, welche beiden physikalischen Apparate sich ganz ähnlich sind, indem bei dem Electrophor der Harzkuchen, bei der Leidnerflasche aber das Glas als Nichtleiter zwischen zwei Leitern eingeschaltet erscheint, jedoch der Unterschied stattfindet, daß der Electrophor nur durch erzeugten Mangel an Electricität, die Leidnerflasche aber mit mehr oder weniger Electricität geladen werden kann, weil die Glasbelegung von Innen oder von Außen mit Electricität übersättiget, oder ihr Electricität entzogen werden kann.

Concurs. Rundmachung *).

Die Bedingungen, welche der Concurs-Ausschreibung zur Vorlage von Bauentwürfen für dieses neue Stadthor zur Grundlage zu dienen haben, und von den Concurrenten strenge einzuhalten sind, bestehen in Folgendem, und zwar:

13) Das am geeignetsten gefundene, mit den erforderlichen Details ausgeführte Project wird dem Einsender mit 80 Stück (achtzig Stück) f. f. Ducaten honorirt werden, wodurch die Staatsverwaltung das Eigenthumsrecht desselben erwirbt, die übrigen Projecte werden den Einsendern, ohne daß diese irgend eine Vergütung dafür ansprechen können, wieder zurückgestellt.

Gedruckt bei Edl. v. Schmidbauer und Holzwarth.

